

伏見先生とプラズマ研究所

寺嶋由之介

伏見先生は、昭和三十六年四月に名古屋大学プラズマ研究所の創設と共に着任されてより退官されるまでの間、十二年間初代所長を勤められた。この小文を書くに当たって、伏見先生がプラズマ研究所において苦心されたところは何かであったろうと改めていろいろと思い返している。

昨秋の十一月二十一日、プラズマ研究所創設二十五周年

を記念する学術講演会において、伏見先生は「巨費科学の在り方」と題して話された。その主旨は、今後核融合研究は大プロジェクトとなることが必然であるが、プロジェクトの発表はあくまで慎重にということであった。これは私も常日頃先生から聞かされて肝に銘じていることである。多忙の中に時間を割いて講演されたためか少々お疲れの様子であった。

私にはこの講演よりも、プラズマ研究所十周年記念の折に書かれた「架空二十周年式典への祝辞」の方に強く引きつけられる。なぜならこちらにはプラズマ研究所に対する先生の願望が込められていると見られるからである。

架空の祝辞は、プラズマ研究所は核融合エネルギーの実用化を遠い目標として、その目的達成に必要な基礎研究を行うべく設立されたことに改めて注意を促すことで始まっている。遠い目標という表現は受け取り方がさまざまであるが、科学者は正直でなければならぬとして、先生はしばしばこの言葉を使われた。続いて、「十数年前のこの頃、プラズマ閉じ込めの本命はトカマク型（ソビエトのアルツィモビッチ博士が中心になって開発した環状磁場系装置。内部にトラス方向に沿ってプラズマ電流を流すのが特徴である）と信ぜられるようになり、外国の同業研究所はもっぱら巨大な変形トカマク装置を作るのに夢中になったにもかかわらず、プラズマ研究所は基礎研究を重視する姿勢を維持し続

けて、核融合実現の目標に向って重大な学問的寄与を果した」と述べられている。基礎研究の成果を積み上げて核融合に寄与すべしとは先生の所信である。あまり予算を使わないで成果を挙げると聞えると言う人もいるが、文部省予算による研究機関の当然の役割りであろう。問題は学問的寄与の内容で、先生はそれを予想して、トカマク型の電流駆動の解決と、プラズマと容器壁との間に介在する気体の役割りの解明との二点を挙げておられる。後者はプラズマ周辺の問題を指している。現時点で見れば、いずれもトカマク研究の重要な発展方向を指し、昨秋京都で開催された核融合研究に関するIAEA主催の国際会議における焦点であった。十数年前の予想としては改めて先生の慧眼に敬服するよりほかはない。

さて、現実のプラズマ研究所の寄与であるが、この国際会議で、研究所のトラス二号機における磁気音波による電流駆動の実験結果が発表された。トカマク装置における電流駆動はその定常化につながる課題で、主にビーム入射による方法と高周波励起による方法が研究されている。後者は、プラズマ内部の各種の波動モードの中から適当なものを選んで励起し、それによりプラズマ電流を駆動する試みで、数年前から盛んに研究されるようになった。国内の研究では、京都大学理学部、日本原子力研究所の実験も著名である。プラズマ研究所の成果は、将来の大型装置にお

ける電流駆動の高効率化に途を開いたものと評価されている。実は、伏見先生の所長時代からこの種の実験が始められていた。シンクロマックと呼ばれる小型装置による実験である。先生はこれには強い愛着を持たれ、数年前のボルチモアで開催されたIAEA主催の国際会議でのアルツィモビッチ記念講演（物故されたアルツィモビッチ博士を悼むこの会議冒頭の講演）はこの話を基調にされている。

シンクロマックからトラス二号機へは、装置規模に相当の差がある。費用をかけないアイデア実験を奨励された先生でも、研究施設の必然的増大は認めておられてトラス二号機等の中型装置の実験を可能にしたフライホイール付電動発電機を置土産とされた。

話をトカマク装置のプラズマ周辺の問題に戻すと、数年前より、同じ装置でも周辺の条件次第でプラズマパラメータが格段に良くなる運転モード（Hモードと呼ばれる）が存在することがわかってきた。今回の国際会議ではさらにイオン温度の高いスーパーモードがプリンスストン・グループによって報告された。このような成果を挙げたトカマク装置は、ダイバータと呼ばれるプラズマ周囲の磁場を工夫して逃げ出すプラズマが器壁に直接当たらないように外部に導く仕組みを附加している。これはプラズマ周辺の条件を整えたと考えられている。ダイバータより手軽なリミッター（絞り）をたくさん並べて同じ効果を出せるという報告も

あるがまだ疑問の余地がある。プラズマ研究所にはダイバ
ーを附加した装置がなくこの方面では寄与できなかった。
しかし、前記のHモード等を可能にする物理的条件は解明
し尽くされていず、実用化を目指す将来の大型装置でもプ
ラズマ周辺現象の重要性は十分に予見され、その模擬実験
を中型装置を用いて行うなど工夫次第でまだまだ先生の御
期待に応える余地は残っていると思われる。

伏見先生はプラズマ研究所において、直接研究内容にか
かわる話の他に、共同利用研究所としての運営、共同研究
の遂行等に努力されたのは当然のことである。これらの運
営の大綱は、研究所創設以前から日本学術会議核融合特別
委員会を中心に審議され、先生御自身もこれに深く参画し
ておられた。そして研究所発足後は審議してきたことを的
確に実行して行かれた。しかし、研究計画の具体化や共同
研究の実施などやってみなければわからないことも少なく
なかった。

その中で最も苦心されたのは研究計画の立案ではなかつ
たかと思われる。立案には段階があり、所全体としての何
カ年計画の立案からその中の個別的な研究プログラムの立案
に及ぶ。これらの討議に際し先生は常に広い視野からの検
討を求められた。大抵の場合、ボランティア的議論から始
まり、適当な段階でスタディ・グループの検討に移行し、
最終的には委員会形式の討議で締めくくるといふ現在も踏

襲される手順が取られた。伏見先生は所全体としての討議
には十分な指導性を発揮されたが、個別的な研究課題につい
て最初から結論まで通してつき合われた機会が少なかった
のは残念であった。

研究計画の討議などは容易に進展せず時間がなかった。
今でもそうであるが、当時はプラズマの理論と実験とがな
かなか一致しなかったのも困難を倍加した。この不一致は、
プラズマ現象の特徴的時間尺度、空間尺度が多様で、実験
的にこれらをすべて制御するのが難しく、理論はその一部
しか考慮できないことによる本質的なものであろうが。前
述の架空の祝辞に見られるような先見の明を研究課題検討
の場でなせもつと示されなかったのかと今でも疑問に思っ
ている。私なりの解答は、先生が何かの具体的問題につい
て考えをまとめられるには思考時間にあるしきい値があり、
所長業以外に学術行政に関する仕事で御多忙であったため、
名古屋でじっくり考えられる時間がなかなかこのしきい値
を越えなかったのではないかとということである。

研究所作りは確かに大変な仕事であった。研究所発足当
時は、名古屋大学の本部等は名古屋城内にあり、最初はその
一角を間借りした。所員も宿泊した最初の共同宿舎は旧
連隊の馬小屋の改装といわれた粗末なものであったが、伏
見所長自らここで起居を共にされたのは私どもに強い感銘
を与えた。先生は相応な決意で研究所作りに取り組まれたの
である。

(名古屋大学プラズマ研究所教授)